

## Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis Belt

Arief Ikma Putra<sup>1</sup> Yuli Yetri<sup>2\*</sup>, Maimuzar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

\*yuliyetri@pnp.ac.id,

### Abstract

Sanding work is a stage that is carried out before entering the finishing process to remove defects and smooth the surface of the object. The main purpose of making sanding machines with this mechanical belt system is to help and simplify the sanding process. The method for making sanding machines with mechanical belt systems is: needs analysis, problem analysis and specifications, problem statements, concept design, technical analysis, work drawing and tool testing. The results of the design of the sanding machine with a mechanical belt system are obtained in the form of a design with a working drawing of a sanding machine with a mechanical belt system. The sanding machine with a mechanical belt system has specifications that are 500 mm long, 350 mm wide, and 1400 mm high. The source of driving the sanding machine with a mechanical belt system is an electric motor ¼ HP with 2800 rpm rotation. The transmission system uses pulleys. The sanding machine with a mechanical belt consists of several components, namely the engine frame, electric motor, pulleys, tables, belt aplas, and adjustment of the belt strength of the sandpaper. The belt pulley used is from ST 37 with a diameter of 25 mm and pulley rotation of 2800 rpm. Frame construction uses hollow iron measuring 40x40x3 mm from ST 37 material. The table uses 590x150 acrylic material.

Keywords: Belt sandpaper, Design, ST 37, Alloy steel (hollow)

### Abstrak

Pekerjaan pengamplasan merupakan suatu tahap yang dilakukan sebelum memasuki proses finishing untuk menghilangkan cacat dan memperhalus permukaan benda. Tujuan utama dari pembuatan mesin amplas dengan sistim mekanis belt ini adalah untuk membantu dan mempermudah pengerjaan pengamplasan. Metode dalam pembuatan mesin amplas dengan sistim mekanis belt ini adalah: analisa kebutuhan, analisa masalah dan spesifikasi, pernyataan masalah, perancangan konsep, analisis teknik, pembuatan gambar kerja dan pengujian alat. Hasil dari perancangan mesin amplas dengan sistim mekanis belt ini didapatkan hasil berupa desain dengan gambar kerja mesin amplas dengan sistim mekanis belt. Mesin amplas dengan sistim mekanis belt ini memiliki spesifikasi yaitu panjang 500 mm, lebar 350 mm, dan tinggi 1400 mm. Sumber penggerak mesin amplas dengan sistim mekanis belt adalah motor listrik ¼ HP dengan putaran 2800 rpm. Sistem transmisi menggunakan puli Mesin amplas dengan mekanis belt terdiri dari beberapa komponen yaitu rangka mesin, motor listrik, puli, meja, belt aplas, dan penyetel ketegangan belt amplas. Puli belt yang digunakan dari bahan ST 37 berdiameter 25 mm dan putaran puli 2800 rpm. Konstruksi rangka menggunakan besi hollow dengan ukuran 40x40x3 mm dari bahan ST 37. Meja menggunakan bahan akrilik dengan ukuran 590x150.

provided by Direktorat Jurnal Elektronik Politeknik Negeri Padang (DJP)

View metadata, citation and similar papers at CORE.ac.uk

brought to you by  
CORE

### 1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi di segala bidang menuntut masyarakat harus berfikir kreatif dan ramah terhadap lingkungan. Untuk menyelaraskan kemajuan teknologi terhadap kebutuhan hidup masyarakat, setiap individu dituntut harus menguasai suatu keahlian. Keahlian inilah yang akan dibutuhkan seseorang untuk mencukupi kebutuhan finansial individu tersebut dalam menanggapi perkembangan perekonomian dan teknologi. Dewasa ini banyak

sekali ditawarkan produk-produk yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan, dengan tujuan menambah produktivitas suatu usaha [1]. Produk yang ditawarkan kebanyakan serba otomatis dan canggih. Jika diperhatikan, segala kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur mekanis. Hampir semua alat yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia berupa alat-alat mekanik.

Alat mekanik bisa digerakan dengan motor listrik ataupun motor bertenaga bensin/solar. Keuntungan

dari alat mekanik adalah membuat pekerjaan yang dilakukan bisa lebih mudah dan cepat. Contoh seperti mesin amplas dengan sistim mekanis *belt*. Mesin ini dapat digunakan untuk pekerjaan pengamplasan secara cepat dengan hasil yang lebih baik, berbeda dengan metode pengamplasan secara konvensional yang membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga dalam sekali waktu pengerjaan [2]. Berdasarkan uraian di atas maka mendorong penulis untuk merancang pembuatan mesin tersebut. Maka judul tugas akhir ini adalah **"Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis Belt"**.

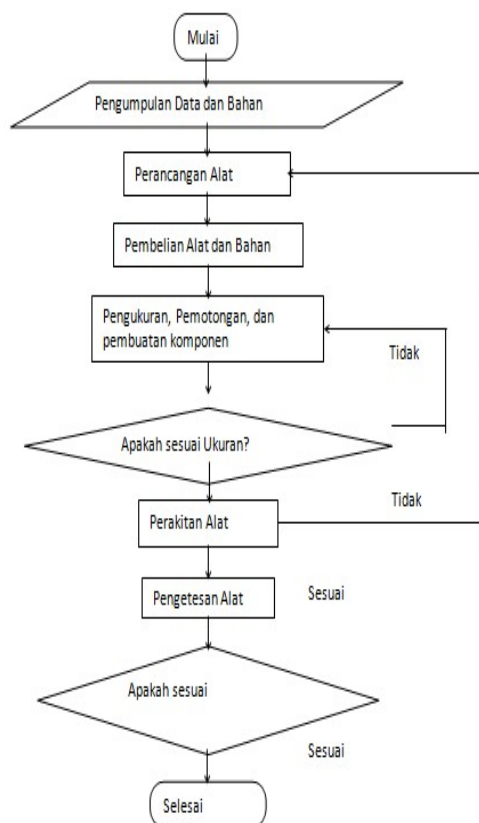
## 2. Metode Penelitian

### Tempat dan waktu pelaksanaan

Pembuatan dan pengujian mesin amplas mekanisme *belt* ini dilakukan di Bengkel Mekanik, Jurusan Teknik Mesin,

### Diagram Alir Pembuatan Mesin Amplas Mekanis Belt

Adapun langkah-langkah pembuatan mesin amplas mekanis *belt* mulai dari tahap awal sampai tahap akhir dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Pembuatan Mesin Amplas Mekanis Belt

### Deskripsi Pelaksanaan

Metodologi pembuatan laporan ini berisikan langkah pembuatan suatu perencanaan laporan dan

pengumpulan referensi. Dalam sebuah metodologi terdapat urutan-urutan proses pengolahan data sehingga didapatkan hasil maupun kesimpulan. Adapun urutan proses tersebut adalah sebagai berikut:

#### a. Studi Literatur

Melakukan studi literatur yang merujuk kepada beberapa referensi yang mendukung teori-teori yang berhubungan dengan perancangan mesin amplas mekanis *belt*.

#### b. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data apa saja yang yang dibutuhkan dalam proses perancangan mesin ini, yang merujuk kepada referensi yang telah di pelajari sebelumnya.

#### c. Perancangan Model

Merancang model dengan pertimbangan yang telah dilakukan dengan menggunakan software desain gambar seperti AutoCad, Catia, atau Solidworks.

#### d. Pembuatan Alat

Pada tahap ini akan melaksanakan proses pembuatan alat mulai dari pembuatan komponen-komponen mesin hingga perakitan, yaitu melakukan praktik pembuatan alat di Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang

#### e. Pembuatan Laporan

Proses pengerjaan laporan dalam bentuk tulisan yang membahas perancangan pembuatan alat yang telah dilakukan.

### Alat dan Bahan

Dalam menentukan bahan yang akan digunakan perlu dipertimbangkan fungsi dari bahan, kondisi penggunaan bahan serta kekuatan bahan itu sendiri. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemilihan bahan untuk komponen mesin adalah:

#### a. Sesuai dengan fungsinya

Maksudnya adalah pemilihan bahan harus sesuai dengan kegunaannya. Karena setiap komponen-komponen memiliki fungsi yang berbeda-beda tentunya juga memiliki bahan yang berbeda pula tergantung fungsinya tersebut.

#### b. Mudah didapat

Komponen yang akan direncanakan harus memenuhi syarat sebagai suatu bahan yang mudah diperoleh di pasaran. Namun apabila susah untuk diperoleh maka diganti dengan bahan lain dalam batas-batas keamanan untuk suatu komponen mesin.

#### c. Efisiensi

Efisiensi bahan ditinjau dari pengerjaan, penggunaan tenaga, biaya pengoperasian, serta perawatan dari bahan tersebut.

- d. Bahan relatif murah  
 Pertimbangan harga relatif murah dengan kekuatan bahan yang memadai dapat dipilih sebagai alternatif bahan yang akan digunakan.

Pembuatan tugas akhir ini mencakupi alat dan bahan yang akan digunakan. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah:

#### Peralatan Pengerjaan

Mesin amplas mekanis *belt* ini dibuat dengan menggunakan peralatan peralatan utama, antara lain mesin konvensional, alat-alat perkakas dan alat ukur.

Adapun mesin yang digunakan dalam pengerjaannya adalah [3]:

1. Mesin Bubut
2. Mesin Bor
3. Mesin Gerinda Tangan
4. Mesin Gerinda Potong
5. Mesin Las Listrik

Selain itu, adapun peralatan perkakas yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Gergaji potong
2. Penggores
3. Penitik
4. Palu
5. Kikir
6. Sikat kawat
7. Kunci pas dan kunci inggris
8. Mata bor
9. Amplas
10. Tang *Rivet*

Untuk menyesuaikan dimensi alat yang dibuat dengan hasil perhitungan maka perlunya dilakukan pengukuran[3]. Adapun alat ukur yang akan digunakan adalah:

1. Jangka sorong
2. Mistar baja
3. Meteran

**Tabel 1** Alternatif pemecahan masalah konsep desain

Fungsi Bagian	Alternatif Pemecahan Masalah Konsep Desain		
	A	B	C
Penggerak Utama	 Motor listrik	 Motor Bensin	 Engkol
Rangka Mesin	 Besi U	 Besi siku	 Besi Holo

Berdasarkan perencanaan, peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan alat adalah:

#### Peralatan Penunjang

**Tabel 2.** Peralatan Penunjang

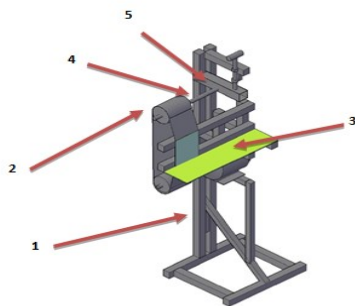
No	Nama Peralatan	Spesifikasi	Kuantitas
1	Elektroda las	2mm	1 kotak
2	Motor Listrik	¼ HP	1 buah
3	Cat	-	2 kaleng
4	Bearing	Ø 12mm	2 buah
5	Baut dan mur	M10	4 pasang
6	Sakelar	-	1 buah

**Tabel.3 Bahan**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Kuantitas (buah)
1.	Besi Hollow	3 mm x 3 mm	1
2.	Besi Hollow	4 mm x 4 mm	1
3.	Besi pejal ST 37	Diameter 50 mm x 190 mm	1
4.	Besi pejal ST 37	Diameter 92 mm x 110 mm	1

### 3.Hasil dan Pembahasan

Gambar mesin amplas dengan sistem mekanis *belt* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis *Belt*

Keterangan:

1. Rangka
2. *Pulley*
3. Meja amplas
4. Poros *pulley*
5. Penyetel ketegangan *belt*

#### Perhitungan

##### Daya motor minimal

$$P_p = F_p \times V \dots \dots \dots [4]$$

Keterangan:

$P_p$  = Daya yang di butuhkan

$F_p$  = Berat *pulley*

$V$  = Kecepatan Linear

Diketahui:

$$m_{pulley} = 1 \text{ kg}$$

$$n_1 = 2800 \text{ rpm}$$

$$\text{Maka: } F_p = m \cdot g$$

$$F_p = 1 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ N}$$

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$

$$= \frac{\pi \cdot 25 \text{ mm} \cdot 2800 \text{ rpm}}{60}$$

$$n = 2800 \text{ rpm} = \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2800}{60} = 293,067$$

rad/s

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,025 \text{ m} \cdot 293,067 \text{ rad/s}}{60} = 0,38 \text{ m/s}$$

$$P_p = 9,81 \text{ N} \cdot 0,38 \text{ m/s}$$

$$= 9,81 \text{ kgm/s}^2 \cdot 0,38 \text{ m/s}$$

$$= 3,727 \text{ kgm}^2/\text{s}^3$$

$$= 3,727 \text{ watt}$$

$$P_d = F_c \cdot P_p$$

Keterangan:  $P_d$  = Daya yang di rencanakan

$F_c$  = Faktor koreksi (1.2)

$$P_d = 1,2 \cdot 3,727 \text{ Watt}$$

$$= 4,47 \text{ Watt}$$

$$= 4,47 \cdot 0,00134 \text{ Hp}$$

$$= 0,0059 \text{ Hp}$$

Dikarenakan daya motor terendah yang ada di pasaran  $\frac{1}{4}$  Hp maka pada pembuatan mesin ini digunakan motor  $\frac{1}{4}$  Hp.

#### Menghitung putaran *pulley 2*.....[5]

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Diketahui:

$$n_1 = 2800 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 25 \text{ mm}$$

$$d_2 = 46 \text{ mm}$$

Maka:

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$= \frac{2800 \cdot 25}{46}$$

$$= 1521,7 \text{ rpm}$$

### Menghitung V linear P1

$$V_{p1} = \frac{\pi \cdot d1 \cdot n1}{60} = \frac{\pi \cdot 0,025m \cdot 2800rpm}{60}$$

$$n = 2800 \text{ rpm}$$

$$= \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2800}{60} = 293,067 \text{ rad/s}$$

$$V_{p1} = \frac{3,14 \cdot 0,025m \cdot 293,067rad/s}{60} = 0,38 \text{ m/s}$$

### Menghitung V linear P2

$$V_{p2} = \frac{\pi \cdot d2 \cdot n2}{60}$$

$$= \frac{\pi \cdot 0,046m \cdot 1521,7rpm}{60}$$

$$n = 1521,7rpm = \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1521,7}{60}$$

$$= 159,35 \text{ rad/s}$$

$$V_{p2} = \frac{3,14 \times 0,046m \times 159,35 \text{ rad/s}}{60}$$

$$= 0,38 \text{ m/s}$$

### Perhitungan panjang amplas

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4 \cdot C} (Dp - dp)^2$$

Keterangan:

L = panjang amplas (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

dp = Diameter *pulley* penggerak

Dp = Diameter *pulley* digerakkan

$$\begin{aligned} \text{Diketahui: } C_d &= 480\text{mm} \\ dp &= 25\text{mm} \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} L &= 2 \cdot 480 + \frac{\pi}{2} \cdot (25 + 46) + \frac{1}{4 \cdot 480} \cdot (46 - 25)^2 \\ &= 960 + 111,47 + 0,227 \\ &= 1051,69\text{mm} \end{aligned}$$

Jadi panjang amplas minimal **1051.69mm**.

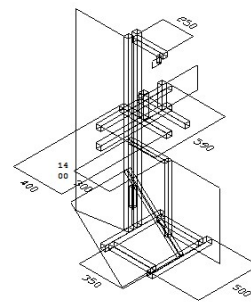
### Tahap Pembuatan Mesin Amplas Dengan Mekanis Belt.

#### Pembuatan Rangka

Pembuatan rangka menggunakan dua macam pipa besi stalbus yaitu pipa kotak besi stalbus ukuran 40x40 mm dan pipa kotak besi stalbus 30x30 mm.

##### 1. Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk menentukan kebutuhan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan rangka. Seluruh ukuran rangka yang telah direncanakan dihitung dan ditotalkan sehingga didapat hasil sesuai kebutuhan. Ketersediaan bahan dilapangan 1 batang pipa kotak besi stalbus 40x40 mm berukuran 6 meter dan 1 batang pipa kotak besi stalbus 30x30 mm 6 meter.



Gambar 3. Rangka

##### 2. Pemotongan besi

Proses pemotongan besi diawali dengan pemberian tanda bahan yang telah diukur menggunakan spidol atau penggores. Pemotongan dapat dilakukan untuk menyesuaikan ukuran besi yang akan digunakan.



Gambar 4. Pemotongan besi

Pada proses pemotongan perlu diperhatikan ukuran tebal mata alat potong, pada proses ini penulis menggunakan gerinda potong dengan tebal mata 2mm. Penempatan posisi pemotongan diatas

tanda yang telah diberi saat pengukuran sebelumnya agar ukuran besi yang terpotong sesuai dengan rencana awal.

#### **Pengelasan rangka**

Pengelasan bertujuan untuk menyambung seluruh besi yang telah dipotong menjadi rangka. Pada proses ini perlu diperhatikan cara pengelasan agar hasil las tidak berlobang akibat besi yang tipis. Penggunaan APD juga sangat penting karena resiko kecelakaan kerja pada proses ini sangat besar [6].



#### **Penggerindaan sisa pengelasan**

Hasil proses pengelasan menyisakan terak las. Terak tersebut dibuang dengan cara dipukul menggunakan palu.



**Gambar 6.** Penggerindaan sisa las

#### **Pengamplasan permukaan rangka**

Pengamplasan dilakukan dengan dua proses kerja yaitu menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata gerinda amplas dan manual dengan tangan memakai kertas amplas. Pengamplasan dilakukan secara merata terhadap seluruh permukaannya rangka. Sebelum memasuki tahap selanjutnya hasil pengamplasan dibersihkan menggunakan kain lap bersih.

#### **Pengecatan rangka**

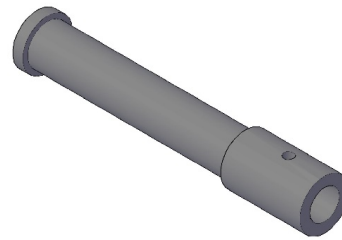
Pengecatan dilakukan dengan tujuan menghindarkan terjadinya karat terhadap besi rangka dan memperindah tampilan rangka. Hal penting yang harus diperhatikan sebelum pengecatan yaitu kebersihan permukaan rangka dari debu sisa pengamplasan. Proses pengecatan juga dilakukan terhadap komponen-komponen juga.

#### **Proses finishing rangka**

Rangka yang telah dicat kemudian dikering sampai cat tersebut benar-benar melekat pada permukaan rangka. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan terhadap hasil rangka yang telah dibuat dicocokkan dengan rancangan yang telah dilakukan.

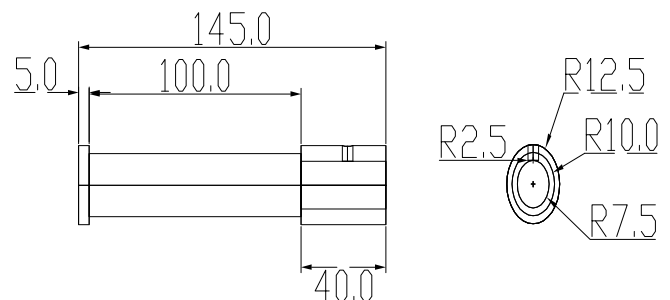
#### **Pembuatan Pulley**

*Pulley* ini berfungsi sebagai tempat terletaknya *belt* yang akan berputar dan juga meneruskan putaran dari motor ke *pulley* yang lainnya dengan menggunakan *belt* [7].



**Gambar.7** *Pulley* ke motor listrik

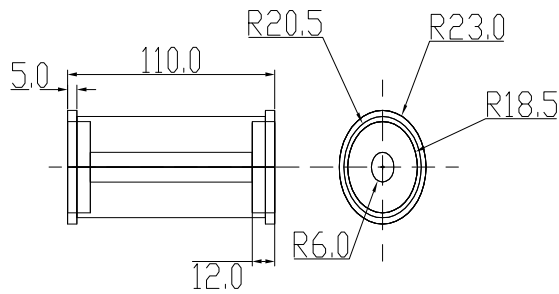
*Pulley* yang digunakan ada 2 yaitu *pulley* untuk sambungan ke motor listrik dan *pulley* sambungan ke poros. Gambar 8 adalah ukuran masing-masing *pulley*.



**Gambar 8.** Ukuran *pulley* ke motor listrik

*Pulley* yang dibuat dengan bahan besi padu dengan ketetapan ukuran yang di tetapkan pada gambar di atas dibuat agar *pulley* bisa berputar dengan mudah dan ringan. *Pulley* yang disambung kemotor listrik dibuat dengan panjang 190 mm karena *belt* yang akan dipakai adalah amplas yang berbentuk *belt*. Lubang poros *pulley* dibuat dengan ukuran diameter 15 mm karena poros motor listrik berdiameter 15 mm, maka disamakan poros *pulley* dengan poros motor listrik yang di pakai.





**Gambar 9.** Ukuran *pulley* ke poros

*Pulley* untuk poros dibuat dengan bahan besi pipa dengan ketetapan ukuran yang ditetapkan pada gambar diatas. *Pulley* yang disambung ke poros dibuat dengan panjang 110 mm. Lubang untuk poros dibuat dengan ukuran diameter 12 mm dan lubang untuk bearing diameter 37 kedalam lubangnya 12 mm

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Tugas Akhir “Rancang Bangun Mesin Amplas Dengan Sistem Mekanis *Belt*” ini, adalah sebagai berikut:

1. Amplas terbagi menjadi 2 jenis yaitu amplas basah dengan amplas kering. Halus dan kasarnya kertas amplas ditunjukkan oleh angka yang tercantum dibalik kertas amplas tersebut. Semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan pasir amplas tersebut.
2. Prinsip kerja mesin amplas dengan sistem mekanis *belt* ini sama dengan mesin-mesin amplas kebanyakan yang mana Amplas berfungsi untuk mengikis/menghaluskan permukaan benda kerja dengan cara digosokkan. Yang membedakannya mesin amplas ini menggunakan *belt* amplas yang berputar digerakan oleh sebuah motor listrik dengan transmisi *pulley*. Dengan gerak *belt* amplas yang berputar kita cuma mengarahkan benda yang akan kita amplaskan.
3. Komponen-komponen yang ada pada mesin amplas dengan system mekanis *belt* ini adalah:
  - a. Rangka

Rangka atau meja adalah suatu benda yang digunakan untuk tempat terletaknya komponen mesin amplas.

- b. Penyetel ketegangan belt  
Penyetel ketangan belt ini berfungsi untuk menyetel ketegangan belt. Dengan cara memutar tuas penyetelnya, dengan diputar ke kiri akan melonggarkan dan putar kekanan merenggangkan.
- c. *Pulley*  
*Pulley* ini berfungsi sebagai tempat terletaknya *belt* amplas yang akan berputar dan juga meneruskan putaran dari motor ke *pulley* yang lainnya dengan menggunakan *belt* amplas.
- d. Poros *Pulley*  
Poros *pulley* ini adalah suatu benda yang berfungsi sebagai tempat kedudukan *pulley* agar *pulley* dapat berputar.

4. Daya motor minimal yang dapat digunakan di dalam pembuatan mesin ini 0,0059HP Putaran pada *pulley* 2 atau *pulley* atas 1521,7 rpm V linear pada P1 0,38 m/s V linear pada P2 0,38 m/s Panjang amplas yang dibutuhkan pada konstruksi mesin ini minimal 1051.69mm

#### Daftar Rujukan

- [1] Hadiyati, Ermani. 2009. Kajian Pendekatan Pemasaran Kewirausahaan dan Kinerja Penjualan Usaha Kecil. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan, Vol. 11 (2): 183-192.
- [2] E, Shigley, J dan D, Mitchell, L.1986.*Perencanaan Teknik Mesin*.Erlangga.Jakarta
- [3] Khurmi, R.S dan Gupta, J. K.*A Text Book of Machine Design*.
- [4] Sularso dan Suga, K.1997.*Dasar – Dasar Perencanaan dan Perencanaan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [5] Course Note. 2016. *Elemen Mesin 2 Semester 3*. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Padang
- [6] Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita
- [7] Course Note. 2016. *Gambar Teknik 2 Semester 2*. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Padang